ÜBER DIE

# VERTEILUNG DES GERBSTOFFES

IN

# NICHTOFFIZINELLEN DROGEN.

---

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT AM 30. NOVEMBER 1903

VON

**PHILIPP FISCHER**

AUS SCHWEINFURT.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

WÜRZBURG.

KGL. UNIVERSITÄTSDRUCKEREI VON H. STÜRTZ.

1904.

MEINER TEUREN GROSSMUTTER

FRAU ELISABETH VOIT

UND

DEM ANDENKEN MEINES TEUREN GROSSVATERS

HERRN PHILIPP VOIT

IN

DANKBARER VEREHRUNG

GEWIDMET.

Die vorliegende Arbeit schliesst sich unmittelbar an die Untersuchungen Ellrodt's über „Die Verteilung des Gerbstoffes in offizinellen Blättern, Kräutern und Blüten" (Diss. Würzburg 1903) an und stellt eigentlich eine Fortsetzung dieser Arbeit dar.

Von Ellrodt war seiner Zeit beabsichtigt, die ganzen offizinellen und nichtoffizinellen Drogen auf die Verteilung des Gerbstoffes in den Geweben hin zu untersuchen. Bei dem Umfang dieses Gebietes hat derselbe jedoch in der ihm zugemessenen Zeit nur die im deutschen Arzneibuch IV. Ausgabe aufgeführten pflanzlichen Drogen, also die eigentlichen offizinellen untersuchen können.

Als Ergänzung dazu habe ich im Vorliegenden die nichtoffizinellen, aber noch in den Apotheken im Gebrauch befindlichen Drogen in der gleichen Absicht behandelt. Da auch hierbei die Begrenzung des Gebietes noch eine sehr verschiedene sein kann, habe ich mich an das Verzeichnis der Arzneimittel gehalten, wie es vom deutschen Apothekerverein aufgestellt ist: „Arzneimittel, welche in dem Arzneibuch für das deutsche Reich III. Ausgabe nicht enthalten sind", 2. Ausgabe 1897. Von den hier aufgeführten pflanzlichen Drogen sind nur einige wenige nicht in Betracht gezogen, weil von denselben lebendes Material, das für meine Untersuchungen unbedingt nötig ist, nicht zu beschaffen war (Folia Bucco, Matico und Herba Grindeliae).

Die Reihenfolge der Untersuchung ist ähnlich wie bei Ellrodt. Ich beginne mit Folia, es folgen die Flores und schliesslich die Herbae.

Sollten die erhaltenen Resultate mit denen meines Vorgängers vergleichbar sein, so musste selbstverständlich dieselbe Methode der Untersuchung auf Gerbstoff eingehalten werden, umsomehr als diese Methode die einzige überhaupt angewendete ist und auf diese Weise die Arzneipflanzen in der Gerbstoffverteilung mit anderen Gewächsen verglichen werden können. Auch ich habe die Saniosche Bichromatmethode (Bot. Ztg. 1863, S. 17) verwendet.

Die zu untersuchenden Pflanzenteile wurden zunächst in eine gesättigte Lösung von Kaliumbichromat gebracht, worin sie im allgemeinen 14 Tage verblieben. Nach Ablauf dieser Zeit waren sie immer vollständig imprägniert. Bekanntlich lassen sich von diesem Material leicht dünne Schnitte in geeigneter Richtung herstellen. Vor der Untersuchung wurde das Material, sowie die einzelnen Schnitte gründlich längere Zeit ausgewaschen. Dies war nötig, weil auch ich neben der Verteilung des Gerbstoffes in den einzelnen Geweben nach Tunlichkeit eine quantitative Bestimmung nach der Intensität der Färbung beabsichtigte. Bekanntlich hat Kutscher (Flora 66, Jahrg. 1883) eine kolorimetrische Skala aufgestellt und seiner Arbeit beigegeben. Diese Skala zeigt 8 Grade, indem mit 1 die schwächste, mit 8 die stärkste Färbung des Niederschlages bezeichnet ist.

Dass dieses quantitative Verfahren nicht nur, sondern auch das qualitative seine Bedenken hat, ist bekannt. Dass mit der Bichromatmethode eventuell ganz andere Dinge angezeigt werden als die, welche nach den älteren makrochemischen Analysen als Gerbstoff bezeichnet sind, geht am deutlichsten daraus hervor, dass ich Gerbstoffreaktion in viel grösserer Ausdehnung gefunden habe, als nach den Angaben der älteren Autoren zu erwarten war. Ich habe darauf am Eingang der einzelnen Kapitel jedesmal besonders hingewiesen. Will man auf die Angaben über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Gerbstoff, wie

sie hier gemacht wurden, weniger Gewicht legen, so bleibt immerhin durch die vorliegenden Untersuchungen die Einreihung dieser Arzneipflanzen in die übrigen Pflanzen, deren Gerbstoff einzig und allein auch nach dieser Methode bestimmt ist, als brauchbar übrig.

Als allgemeines Resultat der ganzen Untersuchung mag hier hervorgerufen werden, dass bei gerbstoffarmen Pflanzen der Sitz des Stoffes die Epidermis und diese ausschliesslich ist. Dies ist der Fall bei: Anemone pulsatilla, Capsella Bursa pastoris, Chelidonium majus, Chenopodium ambrosoides, Convallaria majalis, Fumaria officinalis, Galeopsis ochroleuca, Herniaria glabra, Linaria vulgaris, Polygala amara, Spilanthis oleracea, ferner bei Flores Chamomillae rom., Fl. Malvae, Fl. Millefolii, Folia Adonidis, Fol. Menthae crisp., Fol. Millefolii, Fol. Rutae und Fol. Tanaceti. Im Gegensatz hiezu ist bei den gerbstoffreichen Pflanzen: nämlich Adiantum Capillus Veneris, Hypericum perforatum, Lythrum salicaria; Folia Eucalypti, Fol. Coca, Fol. Hamamelidis, Fol. Ledi palustris; Flores Acaciae, Fl. Chrysanthemi, Fl. Stoechados und Fl. Tanaceti der Hauptsitz des Gerbstoffes in den inneren Geweben, vor allem in der Strangscheide und den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel; daneben aber auch in der Epidermis und im Grundgewebe. Bei mittlerem Gerbstoffgehalt, d. h. allen hier nicht aufgeführten, untersuchten Pflanzen erscheinen alle Gewebe ziemlich gleichmässig beteiligt.

An dieser Stelle sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Kraus für das mir stets in reichstem Masse bezeugte Entgegenkommen, sowie für seine erteilten Ratschläge meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

# Verteilung in den Blättern.

Von den von mir untersuchten Blättern enthalten nach A. Wigand (4. Auflage 1887) Folia Coca (S. 212), Eucalypti (S. 207), Laurocerasi (S. 200), Menth. crisp. (S. 219), Millefolii (S. 236), Rosmarini (S. 221), Tanaceti (S. 238) Gerbstoff, während O. Berg (3. Aufl., 1863) ausserdem noch bei Folia Rutae (S. 321) einen Gerbstoffgehalt angibt.

Nach meinen Untersuchungen, in denen Niederschläge mit Kaliumbichromat massgebend sind, findet sich jedoch in allen von mir verarbeiteten Blättern Gerbstoff vor.

Am verbreitetsten ist derselbe in der oberen Epidermis der Blattlamina und der Epidermis des Blattstieles. Ferner beobachtete ich, dass mit Ausnahme von Folia Hamamelidis die Epidermis niemals den gleichen Gerbstoffgehalt zeigte wie das Mesophyll. Entweder ist derselbe in der Epidermis in geringerer und im Mesophyll in grösserer Menge vorhanden, oder es ist das umgekehrte der Fall. Das erstere Verhältnis zeigte sich seltener und wurde nur bei den mit starker Cuticula versehenen Blättern Folia Coca, Laurocerasi und Eucalypti gefunden, während bei den übrigen der Gerbstoffgehalt in der Epidermis vorherrschte. Im Mesophyll wies bei den meisten Blättern Pallisadengewebe und Schwammparenchym gleichen Gerbstoffgehalt auf, nur bei Folia Castan, Tanaceti und den Blättern von Ledum palustre enthielt das Pallisadengewebe mehr als das Schwammparenchym. In der unteren Epidermis ist Gerbstoff entweder in der gleichen Stärke vorhanden wie in der oberen (Folia Ado-

nidis, Tanaceti) oder in geringerer Menge. Die Gliederhaare enthalten entweder keinen oder nur geringe Mengen von Gerbstoff, während die Drüsenhaare meist den gleichen Gerbstoffgehalt zeigen wie die Epidermiszellen, aus denen sie hervorgegangen, ebenso die kleinen spitzen Haare bei Folia Pulmonariae. Strangscheide und die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel zeigen entweder gleichen oder aber grösseren Gerbstoffgehalt wie das Mesophyll. Im Blattstiel ist der Gerbstoffgehalt in der Epidermis entweder gleich dem der oberen Epidermis der Blattlamina oder etwas grösser. Das Collenchym ist stets gerbstoffhaltig und zwar zeigt es entweder gleichen Gehalt wie die Epidermis oder einen geringeren. Im parenchymatischen Grundgewebe ist derselbe stets geringer als im Collenchym und der äusseren Epidermis, so dass man im allgemeinen auf eine Abnahme des Gerbstoffes nach dem Innern zu schliessen kann. Die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel sowie die Strangscheide enthalten dagegen in den meisten Fällen den Gerbstoff wieder in grösserer Menge, während das Mark nur wenig oder gar keinen enthält. Vollständig frei sind natürlich die die Gefässbündel oft umgebende Sklerenchymschicht, sowie die Gefässe und Siebröhren.

Bei näherer Betrachtung der einzelnen Blätter hinsichtlich ihres Gesamtgerbstoffgehaltes ergibt sich annähernd folgende Reihenfolge, wobei sowohl die Intensität als auch die Menge der gerbstoffführenden Zellen berücksichtigt wurde.

Am gerbstoffreichsten sind: Folia Laurocerasi, Eucalypti, Coca, Hamamelidis und Ledi palustr. Diesen sind als am gerbstoffärmsten gegenüberzustellen: Folia Adonidis, Menthae crisp., Millefolii, Rutae und Tanaceti, während Folia Castaneae, Pulmonariae, Rosmarini und Pruni Padi ungefähr die Mitte zwischen den beiden Reihen einnehmen.

## Folia Adonidis.

Die oberen und unteren Epidermiszellen der sitzenden Blattlamina enthalten Gerbstoff 3, während die parenchymatischen

Zellen der Gefässbündel, sowie die Strangscheide Gerbstoff 1 aufweisen. Im Mesophyll scheint Gerbstoff sowohl in dem zweischichtigen Pallisadengewebe als auch in dem gesamten Schwammparenchym gleichmässig in Spuren verteilt. Die langen einzelligen Haare sind, wie zu erwarten, vollständig gerbstofffrei.

## Folia Castaneae.

Blattlamina: Die oberen und unteren Epidermiszellen sowie das gesamte Schwammparenchym enthalten Gerbstoff nur in Spuren, während im Pallisadengewebe, der Strangscheide und den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel Gerbstoff in der Stärke 4—6 vorhanden ist.

Im Blattstiel enthält die Epidermis, sowie die mehrreihige Collenchymschicht Gerbstoff 1; das darauffolgende parenchymatische Grundgewebe weist nur in vereinzelten Zellen Gerbstoff (1) auf. Um die Gefässbündel zieht sich eine mehrreihige gerbstofffreie Sklerenchymschicht, während im Gefässbündel die parenchymatischen Zellen, ferner die Markstrahlen Gerbstoff 4—6 enthalten. Im Mark selbst finden sich nur wenige Zellen mit Gerbstoff 1 vor.

## Folia Coca.

Die Zellen der Blattlamina enthalten in der oberen und unteren Epidermis keinen oder höchstens Spuren Gerbstoff. Im Mesophyll findet er sich sowohl im Pallisadengewebe als auch im Schwammparenchym, ferner in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel in der Stärke 5—7, und zwar fand er sich als körniger Niederschlag in verhältnismässig wenigen Zellen.

Im Blattstiel enthält die Epidermis nur Spuren von Gerbstoff, dagegen sind im parenchymatischen Grundgewebe Niederschlag 5—7 in Kugelform enthaltende Zellen ziemlich gleichmässig zerstreut, ebenso in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel.

## Folia Eucalypti.

Die Zellen der oberen und unteren Epidermis der Blattlamina enthalten Gerbstoff 1. Das zweireihige Pallisadengewebe

sowie das Schwammparenchym weisen in allen Zellen Gerbstoff 3—5 in Kugelform niedergeschlagen auf, ebenso die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel. Die unter der Epidermis liegenden Öldrüsen sind gerbstofffrei.

Im Blattstiel enthalten die Epidermis, sowie das daraufolgende collenchymatische und parenchymatische Gewebe Gerbstoff 5—6, jedoch nicht in allen Zellen. Es nimmt die Anzahl der gerbstoffführenden Zellen nach innen zu ab. Um das Gefässbündel herum liegt eine Schicht sklerenchymatischer Faserzellen ohne Gerbstoff. Im Gefässbündel enthalten nur die parenchymatischen Zellen Gerbstoff 5—6, ebenso einzelne Zellen im Mark.

## Folia Hamamelidis.

Blattlamina: Es enthalten sowohl die oberen Epidermiszellen als auch die Zellen des Pallisadengewebes, sowie das Sieb- und Holzparenchym Gerbstoff 4—6. Schwammparenchym und untere Epidermis dagegen weisen nur Gerbstoff 1—3 auf.

Blattstiel: Die Epidermis sowie die daraus hervorgehenden Sternhaare enthalten Gerbstoff 4—6. Im darauffolgenden Collenchym und Parenchym finden sich nur vereinzelte Zellen mit Gerbstoff 1 vor. Die Sklerenchymscheide der Gefässbündel ist gerbstofffrei; dagegen enthalten die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel sowie die Markstrahlen Gerbstoff 4—6. Im inneren parenchymatischen Gewebe ist Gerbstoff nur in vereinzelten Zellen in Spuren vorhanden.

## Folia Laurocerasi.

Die unregelmässig polygonalen, derbwandigen Epidermiszellen sowohl der Ober- als auch der Unterseite der Blattlamina enthalten Gerbstoff 1—2. Auf die obere Epidermis folgt sodann eine dreireihige Pallisadenschicht, in welcher Gerbstoff in abnehmender Menge nach innen zu vorhanden ist; die erste Reihe enthält in allen Zellen Gerbstoff 4—7, während die zweite Reihe schon ärmer an gerbstoffführenden Zellen ist und schliesslich in der dritten sich nur noch vereinzelte Zellen mit Gerbstoff finden.

Im Schwammparenchym dagegen findet sich wieder Gerbstoff 4—7 in den meisten Zellen. Die Strangscheide um die Gefässbündel besteht aus einer Reihe Gerbstoff 7—8 enthaltender Zellen, während im Gefässbündel selbst nur die parenchymatischen Zellen Gerbstoff 4—7 enthalten.

Blattstiel: Die Epidermiszellen sowie die darunter liegende Collenchymschicht enthalten in allen Zellen Gerbstoff 4—7, während das nun folgende Parenchymgewebe nur in vereinzelten Zellen Gerbstoff 4—7 aufweist. Im Gefässbündel findet sich nur in den parenchymatischen Zellen Gerbstoff 4—7 vor, ebenso im Mark. Die ausserhalb des Siebteiles liegende mehrreihige Sklerenchymschicht ist natürlich gerbstofffrei.

Als Vergleich von dem oben beschriebenen Fol. Laurocerasi untersuchte ich noch die bei Berg (3. Aufl., S. 291) als Verwechslung angegebenen Blätter von Pruns Padus, welche sich auch hinsichtlich ihrer Gerbstoffverteilung leicht von jenen unterscheiden lassen. Während nämlich erstere in dem weitaus grössten Teil der Zellen des Mesophylls Gerbstoff 4—7 führen, ist bei Prunus Padus nur in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel, sowie in der oberen Epidermis Gerbstoff 1—3 vorhanden, im ganzen übrigen Gewebe nur noch Spuren. Auch im Blattstiel ist der Gerbstoffgehalt bei Folia Laurocerasi bedeutend grösser als bei Folia Pruni Padi. Der Blattstiel der letzteren zeigt nämlich in der Epidermis und dem darunter liegenden mehrreihigen Collenchymstrang Gerbstoff 1—5 mit nach innen zu abnehmender Intensität. Das parenchymatische Grundgewebe weist nur noch in einzelnen Zellen Gerbstoffspuren auf, während dagegen die parenchymatischen Zellen im Gefässbündel sowie die Markstrahlen Gerbstoff 4—6 führen.

## Folia Menthae crispae.

Blattlamina: Die oberen, welligen Epidermiszellen der kurz gestielten Blattlamina enthalten Gerbstoff 1—3, ebenso die besonders auf der Unterseite vorhandenen in grubenartige Vertiefungen eingesenkten Drüsen, welche aus ca. 8 Zellen bestehen,

über welche sich die kugelige Ölzelle erhebt, deren Gerbstoffgehalt etwas geringer ist. Das gesamte Mesophyll, die unterseitige Epidermis, sowie die Strangscheide und die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel enthalten Gerbstoff in Spuren. Die gegliederten Haare sind gerbstofffrei.

Blattstiel: Es enthalten Epidermis, Collenchym und die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel Gerbstoff 1—2, während im parenchymatischen Grundgewebe nur in vereinzelten Zellen Gerbstoff in Spuren nachzuweisen ist.

## Folia Millefolii.

Die oberen, welligen Epidermiszellen, sowie die unterste elliptische Fusszelle der derselben entspringenden Haare enthalten Gerbstoff 1, während die 4—5 oberen, mehr scheibenförmigen Fusszellen sowie die Haarzelle selbst gerbstofffrei sind. Nur undeutlich lassen ferner das gesamte übrige Gewebe einschliesslich der unteren Epidermis Gerbstoffspuren erkennen.

Blattstiel: Es enthalten die Epidermiszellen Gerbstoff 2—3, die darunter liegende Collenchymschicht Gerbstoff 1, im übrigen Gewebe lassen sich nur in verschiedenen parenchymatischen Zellen, besonders in der Strangscheide Gerbstoffspuren nachweisen.

## Folia Pulmonariae.

Blattlamina: Die Zellen der oberen Epidermis sowie die derselben entspringenden Haare sind gerbstoffreich und enthalten Gerbstoff 5—6, Mesophyll, Strangscheide und die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel enthalten dagegen weniger, nämlich in der Stärke 1—3, während die Zellen der unteren Epidermis und die ihr entspringenden Haare gerbstofffrei sind.

Blattstiel: Die Epidermis sowie deren Trichome führen Gerbstoff 5—6. Die einreihige Collenchymschicht enthält denselben nur in der Stärke 2—4, während im übrigen parenchymatischen Gewebe sowie in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel nur Spuren von Gerbstoff sich vorfinden.

## Folia Rosmarini.

Blattlamina: Die obere und auch die untere Epidermis enthalten Gerbstoff 2—3. Unter der oberen Epidermis befinden sich eine oder auch mehrere Schichten von collenchymatischen Zellen, welche keilförmig nach innen vorspringen; diese enthalten wie die Zellen des gesamten Mesophylls Spuren von Gerbstoff, während die Strangscheide, sowie die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel denselben wieder in der Stärke 2—3 aufweisen. Die geweihartig verzweigten Filzhaare sind gerbstofffrei, während die Köpfchenhaare sowie auch die Öldrüsen, wie es scheint, Spuren von Gerbstoff enthalten.

Der Mittelnerv, dessen Epidermiszellen Gerbstoff 2—3 aufweisen, ist von einigen Reihen sklerenchymatischer Faserzellen ohne Gerbstoff umgeben. Im Gefässbündel enthalten auch nur die parenchymatischen Zellen Gerbstoff 2—3.

Als Vergleich von Folia Rosmarini untersuchte ich ferner die äusserlich denselben sehr ähnlich sehenden Blätter von Ledum palustre, welche sich sowohl im inneren Bau als auch hinsichtlich der Gerbstoffverteilung vollständig von denselben unterscheiden. Es enthalten die oberen Epidermiszellen der Blattlamina Gerbstoff 8, die Pallisadenschicht Gerbstoff 3, während das gesamte Schwammparenchym frei von Gerbstoff ist. Die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel und die unteren Epidermiszellen enthalten Gerbstoff 3—6.

An der Unterseite der Blätter beobachtet man einen mehr oder weniger braunen Filz, an welchem sich folgende Trichome unterscheiden lassen:

1. vielzellige Drüsenhaare, die nur im Köpfchen Gerbstoff 1—3 führen;
2. Gliederhaare mit Gerbstoff 1—3;
3. spitze, kleine, einzellige Haare ohne Gerbstoff;
4. finden sich noch Drüsenschuppen, die ebenfalls Gerbstoff 1—3 führen mit Ausnahme ihres Stieles, welcher gerbstofffrei ist.

Blattstiel: Es findet sich in den Epidermiszellen und in einigen Zellreihen des darauffolgenden Parenchyms Gerbstoff 4—6, ebenso in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel. Sonst ist kein Gerbstoff vorhanden, ausser in den Trichomen, welche denselben Gehalt wie bei der Blattlamina zeigen.

### Folia Rutae.

Die polygonalen Epidermiszellen der Oberseite der Blattlamina enthalten Gerbstoff 3—5, während die mehr wellig geformten der Unterseite ganz gerbstofffrei sind. Im übrigen Gewebe lassen sich kaum Gerbstoffspuren nachweisen. Letzteres lässt sich auch vom ganzen inneren Gewebe des Blattstieles behaupten, denn auch hier ist es nur die Epidermis, welche ihn in der Stärke 3—5 enthält.

### Folia Tanaceti.

Blattlamina: Die Zellen der oberen und unteren Epidermis enthalten Gerbstoff 1—4. Die Haare haben in ihrem vierzelligen Fuss Gerbstoff 1, die Endzelle derselben ist dagegen gerbstofffrei. Ferner finden sich noch kleine Drüsenhaare von gleichem Gerbstoffgehalt wie die Epidermiszellen. Das Mesophyll enthält ebenso wie die Strangscheide und die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel Gerbstoff in Spuren.

Blattstiel: Die Epidermis, sowie die vorhandenen Trichome zeigen gleichen Gerbstoffgehalt wie bei der Blattlamina. Unter der Epidermis befindet sich eine einreihige Collenchymschicht mit Gerbstoff 1; das darauffolgende Parenchym ist gerbstofffrei. Im Gefässbündel zeigen nur die parenchymatischen Zellen Gerbstoff in Spuren.

## Verteilung in den Blüten.

Die Blüten, die ich untersuchte, sind: Flores Acaciae, Aurantii, Chamomillae roman., Chrysanthemi, Lamii, Malvae arbor.,

Millefolii, Rhoeados, Primulae, Rosar. rubr., Stoechados citr. und Tanaceti. Von diesen wird bei Berg (3. Auflage) nur für Flores Acaciae (S. 346); Chamomill. roman. (S. 336); Malv arbor. (S. 344); Millefolii (S. 337); Rosar. rubr. (S. 350) und Tanaceti (S. 332) Gerbstoffgehalt verzeichnet verzeichnet; bei Wigand (4. Auflage) gar nur bei Flores Tanaceti (S. 253), während nach meinen Untersuchungen einzig und allein bei Flores Rhoeados Gerbstoff fehlt. Was nun das Auftreten, die Verteilung in den verschiedenen Geweben anlangt, so findet er sich, wie dies auch bei den Blättern konstatiert wurde, am stärksten in den verschiedenen Epidermen; im Collenchym, wo solches vorhanden, trifft man ihn stets mit nach innen zu abnehmender Stärke; in den parenchymatischen Elementen der Gefässbündel, sowie in der Strangscheide entweder in gleicher oder in geringer Stärke als in den Epidermen. Im parenchymatischen Grundgewebe des Blütenstieles ist er ebenso wie im Mesophyll der Kelchblätter und Blumenblätter entweder überhaupt nicht oder doch nur in geringer Menge vorhanden. Hervorzuheben ist ferner, dass er sich im allgemeinen im Gynaeceum in grösserer Menge vorfindet als in Androeceum, meist ist hier sogar der grösste Gehalt in der ganzen Blüte nachzuweisen; eine Ausnahme hievon machen von den von mir untersuchten Blüten nur die Flores Lamii, bei welchen der grösste Gerbstoffgehalt in den Antheren ist. Charakteristisch für die Kompositenblüten endlich ist, dass die Integumente ihrer Samenanlagen ausnahmslos ein hoher Gerbstoffgehalt auszeichnet. Da nun die Blüten der von mir untersuchten Kompositen überhaupt hinsichtlich ihrer Gerbstoffverteilung ziemlich analog sich verhalten, so habe ich sie der besseren Übersichtlichkeit halber am Schlusse dieses Abschnittes zusammengestellt.

Um nun noch zum Schlusse eine Übersicht der Blüten hinsichtlich ihres Gesamtgerbstoffgehaltes zu geben, sei erwähnt, dass Flores Acaciae, Aurantii, Chrysanthemi, Stoechados citr., Tanaceti am gerbstoffreichsten; Flores Millefolii, Chamomill. roman., Malvae am gerbstoffärmsten sind, während Flores Pri-

mulae und Rosarum einen mittleren Gerbstoffgehalt zeigen. Ganz frei sind nur, wie bereits erwähnt, Flores Rhoeados.

## Flores Acaciae.

Der Blütenstiel enthält in den Epidermiszellen, sowie in den ersten beiden darunterliegenden Zellreihen des Parenchyms Gerbstoff 3, während die einzelligen Haare gerbstofffrei sind. Im übrigen ist das Parenchym von Gerbstoff 3 enthaltenden Zellen gleichmässig durchsetzt. Die Gefässbündel enthalten ebenfalls nur in den parenchymatischen Zellen Gerbstoff 3. Die Kelchblätter zeigen in den oberen und unteren Epidermiszellen Gerbstoff 3—5, im Mesophyll ihn nur in den die Strangscheide bildenden Zellen von der Stärke 3, sonst sind dieselben frei. Das Receptaculum enthält in den Epidermiszellen Gerbstoff 3—5, darauf folgen einige Reihen parenchymatischer Zellen ohne Gerbstoff, darauf wieder eine Reihe von Zellen mit Gerbstoff 3, an welche sich wieder parenchymatisches Gewebe ohne Gerbstoff anschliesst. Die innere Epidermis enthält Gerbstoff 3, ebenso auch die Zellen der Strangscheiden. Die Blumenblätter weisen einen Gerbstoffgehalt von der Intensität 1—3 nur in den Epidermiszellen und Strangscheiden auf, sonst sind dieselben frei. Bei den Staubblättern enthält das Filament in den Epidermiszellen Gerbstoff 3, ausserdem sind im Parenchym einzelne Zellen mit Gerbstoff 1 vorhanden, während die Antheren nur in der Epidermis Gerbstoff 3 führen. Im Fruchtknoten ist die Epidermis, sowie eine bis zwei darunter liegenden Zellreihen Gerbstoff (3) haltig, im übrigen parenchymatischen Gewebe sind ebenfalls Gerbstoff 3 führende Zellen gleichmässig verteilt, jedoch nur in geringer Anzahl. Im Griffel enthält die Epidermis in allen, das Parenchym in vereinzelten Zellen Gerbstoff 6.

## Flores Aurantii.

Die Epidermiszellen des Blütenstieles und der Kelchblätter enthalten Gerbstoff 5, in dem parenchymatischen Gewebe des Blütenstieles nur die äussersten Zellreihen Spuren, sonst ist das

ganze Gewebe und die Gefässbündel frei. Die Blumenblätter zeigen in den oberen Epidermiszellen Gerbstoff 1, in den unteren Spuren. Im Mesophyll finden sich ferner Gerbstoffspuren in den die Ölzellen umgebenden Zellen vor, während die Ölzellen selbst Gerbstoff 3—5 führen. Das Filament zeigt Gerbstoff nur in Spuren in der Epidermis und in vereinzelten Parenchymzellen, während die Antheren ganz gerbstofffrei sind. Das parenchymatische Gewebe des Fruchtknotens sowie die Zellen der äusseren und inneren Fruchtknotenwand enthalten Gerbstoff 1—3, die Samenanlagen nur Spuren. Der Griffel zeigt Gerbstoff 5, in der Epidermis, im sonstigen Gewebe Gerbstoff 1, während die Narbe nur Spuren davon aufweist.

### Flores Malvae arboreae.

Der Blütenstiel zeigt nur in der Epidermis, sowie den Köpfchen der Drüsenhaare Gerbstoffspuren, während die übrigen Trichome, die auch am Kelchblatt und Blumenblatt vorhanden sind, keinen Gerbstoff enthalten, ebenso wie das gesamte Gewebe der Kelchblätter. Die Blumenblätter zeigen in der äusseren Epidermis Gerbstoff 4—7, in der inneren 1—3 in tropfenförmigem Niederschlag. Das Mosophyll ist vollständig frei, ebenso die Staubblätter. Die Fruchtknotenwand scheint Spuren zu enthalten, während dagegen die Samenanlagen Gerbstoff 4—6 in den Integumenten führen; ebenso verhält sich der Griffel in der Epidermis und seinem parenchymatischen Gewebe.

### Flores Lamii.

Die unter diesem Namen gebräuchlichen Blumenkronenröhren enthalten in den oberen Epidermiszellen der Corolla, sowie in der untersten Zelle der derselben entspringenden Haare Gerbstoff 1. Das Filament der Staubgefässe ist frei, ebenso das Connektiv, während die beiden Antherenhälften sowohl in der Epidermis, als auch in der darunterliegenden Zellreihe Gerbstoff bis zur Stärke 5 enthalten. Der Griffel zeigt in den Epidermiszellen Spuren, die Haare sind frei.

### Flores Rhoeados.

Die Blätter der hier zu beschreibenden Blumenkrone weisen nicht die geringste Gerbstoffspur auf. Das gleiche gilt auch von den als Vergleich untersuchten Blumenkronenblättern von Papaver argemone.

### Flores Primulae.

Die Blumenkronenröhren von Primula officinalis enthalten in dem röhrenförmigen Teil in den Zellen der äusseren und inneren Epidermis Gerbstoff 4—5, ebenso in den wenigen parenchymatischen Zellen der feinen Gefässbündel, während das Mesophyll vollständig gerbstofffrei ist Die freien Zipfel weisen die gleiche Verteilung, doch nur in der Stärke 1—2 auf. Die Antheren zeigen in der Epidermis Gerbstoff 3.

### Flores Rosarum rubrarum.

Die Kronenblätter von Rosa gallica enthalten in den Papillen der äusseren Epidermis im ganzen Zellinhalt Gerbstoff 1, ausserdem aber auch noch Gerbstoff 5 in kugelförmigem Niederschlag. Die Zellen der Strangscheide, der inneren Epidermis und vereinzelte Zellen im Mesophyll enthalten Spuren von Gerbstoff.

## Compositenblüten.

Da sich bei meinen Untersuchungen zeigte, dass die derselben Pflanzenfamilie angehörenden Arten ziemlich gleiche Gerbstoffverteilung zeigten, so will ich, bevor ich die Blüten der Kompositen im einzelnen abhandle, kurz die erzielten Resultate im allgemeinen zusammenstellen. Von den untersuchten Blüten (Flores Chrysanthemi caucasici, dalmatini; Chamomillae roman.; Millefolii; Stoechados citr.; Tanaceti), sind im Blütenstiel die Epidermis, das parenchymatische Grundgewebe und

die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel gerbstoffführend und zuvor in verschiedener Intensität. Der Blütenboden zeigt bei allen Gerbstoff in den peripherischen Zelllagen und den Strangscheiden. In den übrigen Blütenteilen findet sich Gerbstoff in den verschiedenen Epidermen, wobei nur der verschiedene Gehalt in dem röhrenförmigen und zungenförmigen Teil der Randblüten hervorzuheben ist, falls nicht nur Gerbstoffspuren vorhanden sind, wie bei Flores Chamomillae roman., und Millefolii. In diesen Fällen ist nämlich der Gerbstoffgehalt überall gleich. Das bemerkenswerteste aber an den Kompositenblüten ist, dass stets, wenn auch die ganze Pflanze nur Gerbstoffspuren aufweist, in den Integumenten der Samenanlagen ein Gehalt von der Intensität 3—7 nachgewiesen werden kann.

### Flores Chrysanthemi caucasici.

Es enthalten die Epidermiszellen und das Collenchym des Blütenstandträgers Gerbstoff 3 und im Parenchym nur die äussersten Zellreihen Spuren. Die Gefässbündel sind von einer Sklerenchymschicht umgeben, welche gerbstoffrei ist, ebenso wie das Mark, während die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel Gerbstoff 3 führen. Die Blättchen des Hüllkelches zeigen in den oberen Epidermiszellen Gerbstoff 5; das Mesophyll in den unter der oberen Epidermis gelegenen Zellen Gerbstoff in Spuren, ebenso in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel, das übrige Gewebe ist frei. Das Receptaculum enthält nur in den an der Oberseite gelegenen Zellreihen des Parenchyms, sowie den in der Nähe der Gefässbündel liegenden Zellen Gerbstoff 1—3, die Randblüten zeigen in ihrem zungenförmigen Teil in der äusseren und inneren Epidermis ebenso im Mesophyll, besonders häufig um die Gefässbündel Gerbstoffspuren, im unteren röhrenförmigen Teil dagegen im ganzen Gewebe Gerbstoff 1—3. Die Röhrenblüten enthalten in der oberen Epidermis der Blumenkrone Gerbstoff 3—5, im Mesophyll und der unteren Epidermis Spuren. Während die Staubblätter nur in den Antheren Spuren von Gerbstoff aufweisen,

ist solcher im Griffel in der Stärke 3—5 im ganzen Gewebe vorhanden. Der Fruchtknoten enthält in der äusseren Fruchtknotenwand, den Drüsen und im Parenchym Gerbstoff 1, während die an den 5 Rippen vorhandenen kleinen Gefässbündel von einer Anzahl 3—5 enthaltenden Zellen umgeben sind. Die Samenanlage zeigt im Integument Gerbstoff 5, im übrigen Gewebe Spuren.

### Flores Chrysanthemi dalmatini,

d. h. die Blüten von Chrysanthemum cinerariae folium verhalten sich ganz gleich denen von Chrysanthemum carneum.

### Flores Chamomillae romanae.

Der Blütenstandträger enthält geringe Mengen von Gerbstoff nur in der Epidermis und im parenchymatischen Grundgewebe, im übrigen ist er frei. Im Blütenboden findet sich ebenfalls Gerbstoff nur in Spuren vor nnd zwar in der Epidermis, der Strangscheide, den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel und in einzelnen Zellen des parenchymatischen Grundgewebes, besonders in der Nähe der Sekretgänge. Die Blättchen des Hüllkelches zeigen Gerbstoff 1 in der äusseren Epidermis, Spuren finden sich ferner im Mesophyll und der unteren Epidermis vor. Die Randblüten zeigen Gerbstoffspuren nur in den beiderseitigen Epidermiszellen, während die Röhrenblüten sowie das gesamte Gewebe des Griffels und der Staubgefässe gerbstofffrei ist. Die Narbe enthält dagegen in ihrem Gewebe Gerbstoff 1—3. Der Fruchtknoten weist in seinem ganzen Gewebe Gerbstoff in Spuren auf, ebenso in den Drüsen, nur die die Kanten bildenden plattenförmigen Epidermiszellen sind gerbstofffrei. Den stärksten Gerbstoffgehalt zeigt das Integument der Samenanlage, welches denselben in der Intensität 3—5 enthält, während das übrige Gewebe ganz frei davon ist.

### Flores Millefolii.

Die Epidermiszellen des Blütenstandträgers enthalten Gerbstoff 1, im übrigen parenchymatischen Gewebe findet sich Gerb-

stoff nur in vereinzelten Zellen, besonders häufig in der Nähe der Gefässbündel in Spuren vor. Die der Epidermis entspringenden Gliederhaare haben nur in den Fusszellen Gerbstoff 1—3. Die Blättchen des Hüllkelches zeigen in der äusseren Epidermis Gerbstoff 5—6, während im Mesophyll nur noch Spuren vorhanden sind und die untere Epidermis vollständig gerbstofffrei ist. Die Blumenkronen sowohl der Zungen- als auch der Röhrenblüten zeigt deutlich Spuren von Gerbstoff in den beiderseitigen Epidermen. Während ferner die Staubblätter nur in der Epidermis der Antheren Spuren von Gerbstoff zeigen, findet sich derselbe von der Intensität 5—6 im ganzen Gewebe des Griffels als auch im Integument der Samenanlage, das übrige Gewebe des Fruchtknotens ist frei.

## Flores Stoechados citrinae.

Der Blütenstandträger enthält in der Epidermis Gerbstoff 5—7, während die Reaktion bei den Trichomen zweifelhaft blieb. Im Grundgewebe zeigen nur die äussersten Zellreihen Spuren, ebenso die Strangscheide und die parenchymatischen Elemente der Gefässbündel. Gerbstoff 1—3 führen ferner im Blütenboden die peripherischen Zelllagen und die Zellen um die Gefässbündel. Die Blättchen des Hüllkelches haben an der Basis in den Epidermiszellen, die Blumenkrone in ihrem röhrenförmigen Teil in der äusseren Epidermis Spuren, an den spitzen Lappen dagegen solchen von der Stärke 3—5. Pappus und Staubblätter sind gerbstofffrei. Der Griffel enthält in den Epidermiszellen Gerbstoff 1, in der Narbe 3—5, während der Fruchtknoten in seinem ganzen Gewebe nur Spuren aufweist. Das Integument der Samenanlage enthält ihn in der Stärke 3—5, das übrige Gewebe derselben ist frei.

## Flores Tanaceti.

Es enthält der Blütenstandträger in der Epidermis Gerbstoff 5—6, ebenso im darauffolgenden Parenchym, nach Innen zu an Intensität abnehmend. Die Gefässbündel sind umgeben von einer gerbstofffreien Sklerenchymschicht, während die paren-

chymatischen Zellen der Gefässbündel solchen von der Stärke 1—3 besitzen, ebenso auch die äussersten Zellen des Markes. Die Blättchen des Hüllkelches zeigen in der äusseren Epidermis Gerbstoff 3—5, ebenso in den äussersten Zellreihen des Mesophylls, während das übrige Gewebe frei ist. Der Blütenboden enthält in den an der Peripherie liegenden Zellschichten seines parenchymatischen Gewebes Gerbstoff 5—6, in seinem Innern nur Spuren. Die Blumenkrone weist in ihrem röhrenförmigen Teil in den Epidermiszellen Gerbstoff 1—3 auf, an den spitzen Lappen solchen von der Intensität 3—5, ausserdem in den Strangscheiden Spuren. Während ferner die Staubblätter vollständig gerbstofffrei sind, zeigt der Griffel sowohl als auch der Fruchtknoten im ganzen Gewebe Gerbstoff 1—4, die Narbe 5—6. Am stärksten ist er in dem Integument der Samenanlage vorhanden, nämlich in der Stärke 6—7, im übrigen Gewebe ist sie frei.

## Verteilung in den Kräutern.

Von den hier untersuchten Kräutern enthält nach Berg (3. Auflage) Herba Artemisiae (S. 254); Hederae terrestr. (S. 268); Hyperici (S. 264); Linariae (S. 232); Polygalae (S. 226) und Spilanthis (S. 286); nach Wigand (4. Auflage) auch Herba Capill. Veneris (S. 244); Hyssopi (S. 224); Majoran. (S. 222) und Herba Marubii (Seite 226) Gerbstoff, während keine der mir zur Untersuchung vorgelegenen Pflanzen nach meiner Methode mit Sicherheit vollständig gerbstofffrei bezeichnet werden kann. In bezug auf die Verteilung des Gerbstoffes stimmen zunächst die bei den Blättern dieser Gruppe erhaltenen Resultate vollständig überein mit den bei der ersten Abteilung erhaltenen; Blütenstiel, Blattstiel und Stengel zeigen den grössten Gerbstoffgehalt in den Epidermen und im Collenchym und zwar ist er entweder bei allen in gleicher Stärke oder im Blütenstiel in

geringerer als im Blattstiel und Stengel vorhanden, nur bei Herba Chelidonii konnte ich im Blütenstiel einen grösseren Gerbstoffgehalt nachweisen. In den Blütenteilen liegen im allgemeinen dieselben Verhältnisse vor, wie dies bereits bei der zweiten Abteilung geschildert wurde; auch bei den hier untersuchten Blüten zeigt sich der grösste Gerbstoffgehalt regelmässig im Gynaeceum und bei den Kompositenblüten in den Integumenten. In den übrigen Blütenteilen ist er meistens nur in der Epidermis vorhanden. Das Mesophyll der Kelch- und Blumenblätter ist mit wenigen Ausnahmen vollständig frei, ebenso ist es auch im parenchymatischen Gewebe der Stengel der Fall. Im allgemeinen zeigt sich, dass der Gerbstoffgehalt in den Blütenteilen ein geringerer ist, als in den vegetativen Sprossteilen, nur bei einigen erscheint er gleich und hierher gehören alle untersuchten Labiaten (Herba Hederae terrestr., Gratiolae, Hyperici, Hyssopi, Origani, Marubii, Spilanthis und Lythrum salicaria). Ein hoher Gehalt in den Blütenteilen konnte nur im Sporn von Linaria vulgaris konstatiert werden, welcher Gerbstoff von der Intensität 1—4 enthätt, während die ganze Pflanze sonst nur Spuren aufweist. Kommt der Gerbstoff in Öldrüsen vor, wie bei Hypericum, so ist er in denselben an der ganzen Pflanze in gleicher Stärke vorhanden, der Gehalt in den Trichomen dagegen richtet sich an den verschiedenen Pflanzenteilen nach den verschiedenen Epidermen. Bezüglich des Gesamtgerbstoffgehaltes in den einzelnen Pflanzen ergibt sich ungefähr folgende Reihenfolge. Am gerbstoffreichsten sind: Adiantum capill. Vener., Artemisia vulgaris, Hypericum perforatum, Lythrum salicaria; einen mittleren Gerbstoffgehalt zeigen: Cannabis sativa, Glechoma hederacea, Gratiola officinalis, Hyssopus officinalis, Lactuca virosa, Marubium vulgare, Origanum majoran., Origanum vulgare, Polygala amara, Anemone pulsatilla und Veronica officinalis; am gerbstoffärmsten sind: Capsella Bursa pastoris, Chelidonium majus, Chenopodium ambrosoides, Convallaria majalis, Fumaria officinalis, Galeopsis ochroleuca, Herniaria glabra, Linaria vulgaris und Spilanthes oleracea.

Ausser den nicht offizinellen Arzneikräutern untersuchte ich noch einige, welche bei Berg als Verwechslung resp. Verfälschung angegeben sind, um einen Vergleich hinsichtlich der Gerbstoffverteilung unter einander ähnlich sehenden Pflanzen zu führen. Es waren dies:

| | | |
|---|---|---|
| Lactuca Scariola | zum Vergleich von | Lactuca virosa |
| Polygala vulg. | ,, ,, ,, | Polygala amara |
| Chenopodium Botrys | ,, ,, ,, | Chenopod. ambrosoides |
| Veronica chamaedrys | ,, ,, ,, | Veronica officinalis |
| Lythrum salicaria | ,, ,, ,, | Gratiola officinalis. |

Das Resultat der Untersuchungen war, dass die zu einer und derselben Gattung gehörenden Pflanzen entweder gar keinen oder doch nur einen unwesentlichen Unterschied in der Gerbstoffverteilung zeigten, während dieser Unterschied umso grösser wird, je entfernter die natürliche Verwandtschaft ist, wie dies deutlich der Vergleich zwischen Lythrum salicaria und Gratiola officinalis zeigt.

## Herba Artemisiae.

Die Epidermiszellen des Stengels von Artemisia vulgaris, sowie dessen Collenchymstrang mit nach Innen zu an Stärke abnehmend, enthalten Gerbstoff 3—6, die Fusszellen der T-förmigen Haare von der Stärke 1. Die Gefässbündel sind umgeben von einer gerbstofffreien Sklerenchymchicht, während Holz- und Siebparenchym denselben von der Intensität 1—2 enthalten. Das Mark ist vollständig gerbstofffrei. Die Blattlamina führt in den Zellen der oberen Epidermis Gerbstoff 3—6; im gesamten Pallisadengewebe, der Strangscheide und den parenchymatischen Elementen der Gefässbündel nur noch Spuren. Schwammparenchym, untere Epidermis, sowie die derselben entspringenden Haare sind frei. Der Blütenstandträger verhält sich ähnlich wie der Stengel, nur sind hier keine Sklerenchymstränge um die Gefässbündel vorhanden und enthalten die Zellen der Strangscheide den Gerbstoff in ebensolcher Stärke wie die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel. Bei den Haaren ist die

Reaktion zweifelhaft. In der Blüte enthalten Kelch und Blumenkrone in den Zellen der äusseren Epidermis Gerbstoff 1—3; die übrigen Gewebe derselben sind frei, ebenso die Staubblätter. Der Griffel zeigt Spuren in der Epidermis, während der Fruchtknoten in der äusseren Fruchtknotenwand, sowie den Integumenten der Samenanlage ihn von der Intensität 3—5 aufweisen.

## Herba Bursae pastoris.

Der Stengel, sowie der Blatt- und Blütenstiel von Capsella Bursa pastoris enthalten in den Epidermiszellen, sowie den ersten Zellreihen des an die Epidermis sich anschliessenden parenchymatischen Grundgewebes Spuren vou Gerbstoff, ebenso die Blatt lamina in ihren oberen Epidermiszellen und dem Mesophyll, während die einzelligen Haare ganz gerbstofffrei sind. Kelch und Blumenblätter weisen ebenfalls noch deutlich Spuren von Gerbstoff in den Epidermiszellen auf, während sich solche nur noch undeutlich beim Griffel, den Staubblättern und Fruchtknoten in der Epidermis und vereinzelten Zellen des parenchymatischen Gewebes nachweisen lassen. Bei der Unsicherheit der Reaktion in allen Geweben, darf wohl diese Pflanze als gerbstofffrei angesehen werden.

## Herba Cannabis indicae.

Stengel und Blattstiel von Cannabis sativa enthalten in den Epidermiszellen Gerbstoff 1—3, in der einreihigen Collenchymschicht solchen von der Stärke 1, das übrige Gewebe ist frei. Die spitzen, einzelligen, oben nach vorwärts gebogenen Haare zeigen in der an ihrem Fusse retortenförmig sich zwischen die Epidermiszellen senkenden Erweiterung ebenfalls Gerbsoff 1—3. Die Blattlamina führt nur in der oberen Epidermis Gerbstoff 3—5, im übrigen Gewebe undeutlich Spuren, ebenso in den Trichomen und Drüsen. Während der Blütenstiel in der Epidermis noch zweifellose Spuren zeigt, sind solche in den Epidermen der übrigen Blütenteile der männlichen Blüte nur undeutlich vorhanden. Der männlichen Blüte gegenüber zeigt

sich die weibliche entschieden gerbstoffreicher. Hier enthalten die an den Blütendeckblättern vorhandenen Drüsen in allen Zellen Gerbstoff 3—5, ausserdem ist er nur in Spuren vorhanden mit Ausnahme der Integumente der Samenanlagen, welche ihn in der Stärke 5—7 aufweisen.

### Herba Capillorum Véneris.

Die Zellen der oberen Epidermis der Blattlamina von Adiantum Capillus Veneris enthalten ebenso wie das Mesophyll Gerbstoff 1—3, während die unteren Epidermiszellen entweder ganz gerbstofffrei sind oder nur Spuren aufweisen. Die zahlreichen Blattnerven enthalten in der Strangscheide Gerbstoff 4—5 und in ihren parenchymatischen Elementen solchen von der Intensität 2—4. Die Epidermiszellen des Blattstieles führen Gerbstoff 5—6, das darunterliegende parenchymatische Gewebe in der Stärke 1—3, jedoch nicht in allen Zellen. Das Gefässbündel enthält nur in den parenchymatischen Zellen Gerbstoff 1.

### Herba Chelidonii.

Die Epidermiszellen des Stengels uud des Blattstieles von Chelidonium majus enthalten ebenso wie die daraus hervorgehenden Haare Gerbstoff 1—2; das gesamte übrige Gewebe ist gerbstofffrei. Die Blattlamina weist nur in den Zellen der oberen Epidermis Gerbstoff 5—6 auf. Der Blütenstiel enthält ebenfalls nur in den Epidermiszellen Gerbstoff 4—5, während sich dagegen in der Epidermis des Griffels und Filamentes nur noch Spuren vorfinden und die Antheren völlig frei sind. Der Fruchtknoten enthält nur in der äusseren Fruchtknotenwand deutlich Spuren von Gerbstoff, im übrigen Gewebe ist die Reaktion zweifelhaft.

### Herba Chenopodii ambrosoides.

Chenopodium ambrosoides zeigt an seinen oberirdischen Pflanzenteilen in den Drüsen und Drüsenhaaren in allen Zellen Gerbstoff 1—5, sonst lassen sich nur undeutlich Spuren in den verschiedenen Epidermen nachweisen, nur die Samenanlage ent-

hält in den Integumenten Gerbstoff 1–3. Auch die als Vergleich untersuchte Pflanze von Chenopodium Botrys zeigt Gerbstoff nur in den verschiedenen Epidermen und Drüsenhaaren in Spuren, während er in den Integumenten der Samenanlagen in der Stärke 5—7 enthalten ist.

## Herba Convallariae.

Während der Stengel und Blattstiel von Convallaria majalis ganz gerbstofffrei sind, enthält die Blattlamina sowohl in den Epidermiszellen als auch im Mesophyll Spuren von Gerbstoff. Auch der Blütenstiel weist nur in den Epidermiszellen und dem parenchymatischen Grundgewebe, vor allem in dessen äussersten Zellreihen Spuren von Gerbstoff auf, während die Blumenblätter, Staubblätter und der Griffel ganz gerbstofffrei sind. Im Fruchtknoten findet er sich wieder in Spuren in der äusseren und inneren Fruchtknotenwand, sowie im Gewebe der Samenanlagen vor.

## Herba Fumariae.

Im Stengel und Blattstiel von Fumaria officinalis enthalten die Epidermiszellen, sowie das an den Kanten vorhandene Collenchym Gerbstoff 1–3. Im Parenchym zeigen nur vereinzelte Zellen Gerbstoffspuren; die Gefässbündel sind ganz frei. Die Blattlamina enthält in den Zellen der oberen Epidermis Gerbstoff 3, im Mesophyll und der unteren Epidermis Spuren, während die Gefässbündel frei sind. Der Blütenstiel zeigt im allgemeinen die gleiche Verteilung des Gerbstoffes wie der Blattstiel, nur finden sich hier vereinzelte Zellen im Parenchym, welche Gerbstoff 5 führen, sehr unregelmässig verteilt. Die Blumenblätter enthalten an der Basis in den äusseren und inneren Epidermiszellen Gerbstoff 1, im Mesophyll Spuren, an der Spitze dagegen weisen sie in den äusseren Epidermiszellen Gerbstoff 3–4 auf, im übrigen Gewebe ebenfalls Spuren. Gefässbündel sind frei, ebenso die Staubblätter und der Griffel, während der Fruchtknoten im ganzen Gewebe ziemlich gleichmässig Spuren aufweist.

## Herba Galeopsidis.

Der Stengel von Galeopsis ochroleuca enthält in den Zellen der Epidermis, im Collenchym und den Köpfchenhaaren Gerbstoff 1—5; die Gliederhaare sind frei. In der innersten Schicht der primären Rinde sowie in den parenchymatischen Elementen der Gefässbündel lassen sich undeutlich Spuren erkennen. Der Blattstiel zeigt nur noch deutlich Spuren in der Epidermis und den Drüsenhaaren. Kelch und Laubblätter weisen nur in den Zellen der oberen Epidermis und den Drüsenhaaren Gerbstoff 1—3 auf, im übrigen Gewebe ist die Reaktion zweifelhaft. Die Teile der Blüte enthalten nur noch Spuren in den Epidermen.

## Herba Gratiolae.

Die Epidermiszellen des Stengels von Gratiola officinalis, die vereinzelten Drüsen sowie der Collenchymstrang zeigen Gerbstoff 1—3. Im lockeren Parenchym finden sich nur noch in einzelnen Zellen Gerbstoffspuren vor, ebenso in den parenchymatischen Zellen des Siebteils der Gefässbündel, während der Gefässteil und das Mark ganz gerbstofffrei sind. Die Zellen der oberen Epidermis der sitzenden Blattlamina, sowie die vorhandenen Drüsen enthalten Gerbstoff 2—4; Mesophyll und untere Epidermis Spuren. Epidermis und Drüsen des Blütenstiels zeigen Gerbstoff 2—4, während das Collenchym Gerbstoff 3—6, in Tropfenform niedergeschlagen, enthält. Das Parenchym zeigt Spuren von Gerbstoff, die parenchymatischen Zellen des Siebteils der Gefässbündel ebenso wie die äussersten Zellreihen des Markes führen ihn in der Stärke 1—3, in Tropfenform niedergeschlagen. Die vor dem Kelche stehenden 2 Vorblättchen zeigen in den beiderseitigen Epidermiszellen, ebenso wie auch die Kelchblätter Spuren. Während dagegen im Mesophyll des Vorblattes ebenfalls Gerbstoffspuren vorhanden sind, zeigt das Kelchblatt im Mesophyll Gerbstoff 1—3. Die Blumenblätter enthalten in den oberen Epidermiszellen, sowie in den Zellen der Strangscheiden Gerbstoff 1—3, die untere Epidermis, sowie das Mesophyll zeigen dagegen nur geringe Spuren. Das Filament führt in den Epi-

dermiszellen, sowie vereinzelten Zellen in seinem parenchymatischen Gewebe Gerbstoff 3—5, in Tropfenform niedergeschlagen, während die Antheren ganz gerbstofffrei sind. Der Fruchtknoten enthält in der äusseren und inneren Fruchtknotenwand, sowie im gesamten Parenchym Gerbstoff 3—6, die Samenanlagen sind frei davon.

Die als Vergleich untersuchte Pflanze Lythrum salicaria ergab wesentlich andere Resultate hinsichtlich ihrer Gerbstoffverteilung. Der Stengel enthält in der Epidermis nur Spuren, im darauffolgenden Collenchymstrang dagegen solchen von der Stärke 5—6, ebenso in vereinzelten Zellen des parenchymatischen Grundgewebes, den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel und in den Markstrahlen. Bei der Blattlamina zeigt die obere und untere Epidermis nur in vereinzelten Zellen Gerbstoff 1—3, körnig niedergeschlagen, sonst ist im Pallisadengewebe und Schwammparenchym nur in den äussersten Zellreihen Gerbstoff 1—5 enthalten. Die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel führen Gerbstoff 5—6, die vorhandenen Trichome sind gerbstofffrei. Im Vorblatt der Blüte enthält die Epidermis Spuren, das Mesophyll mit Ausnahme der mittleren Zellschichten Gerbstoff 5—6, ebenso auch die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel. Am Kelchblatt ist das gleiche der Fall, nur zeigt hier die innere Epidermis den gleichen Gerbstoffgehalt wie das Mesophyll, während die Blumenblätter nur noch Spuren in den Epidermen aufweisen. Die Staubblätter führen Gerbstoff 5—6 in der Epidermis sowohl der Antheren als des Filamentes, ebenso der Griffel in der Epidermis und einzelnen parenchymatischen Zellen. Der Fruchtknoten zeigt in der äusseren und inneren Fruchtknotenwand, sowie in den meisten Zellen seines parenchymatischen Grundgewebes Gerbstoff 5—7, ebenso in den Integumenten der Samenanlagen, deren übriges Gewebe nur Spuren aufweist.

### Herba Hederae terrestris.

Der Stengel von Glechoma hederacea enthält in den Epidermiszellen Gerbstoff 3—5. In der darauffolgenden Parenchym-

schicht finden sich Zellen mit Spuren von Gerbstoff, nach dem Innern zu an Zahl abnehmend. Die Strangscheide enthält wieder in allen Zellen Spuren von Gerbstoff. Gefässbündel sind ganz frei, ebenso das Mark. Die an den Kanten des Stengels vorhandene mehrreihige Collenchymschicht zeigt gleichen Gerbstoffgehalt wie die Epidermis, wie dies ferner auch bei den kleinen, spitzen, einzelligen Haaren der Fall ist. Im Blattstiel zeigt sich gleiche Verteilung wie im Stengel, doch ist der Gerbstoffgehalt etwas grösser; die Blattlamina enthält in den Zellen der oberen und unteren Epidermis, sowie den derselben entspringenden Drüsenhaaren und den an der unteren Epidermis vorhandenen Drüsen Gerbstoff 3—5, während die mehrzelligen spitzen Haare nur Gerbstoffspuren enthalten, wie dies auch im Mesophyll der Fall ist; die Gefässbündel sind vollständig frei.

Der Blütenstiel enthält in den Epidermiszellen Gerbstoff 1, ebenso von den Haaren nur die Drüsenhaare. Im Parenchym sind geringe Spuren vorhanden, die Strangscheide enthält ihn wieder in der Stärke 1. Der Kelch zeigt in der äusseren Epidermis Gerbstoff 4—6, während im Mesophyll und der inneren Epidermis nur noch Spuren vorhanden sind. Von den Haaren enthalten auch hier nur noch die Drüsenhaare Gerbstoff. Die Blumenblätter führen in den beiderseitigen Epidermiszellen Gerbstoff 3, im Mesophyll Spuren; Haare sind frei. Die Antheren und der Griffel führen Gerbstoff 3 in den Epidermen. Der vierfächerige Fruchtknoten enthält in den äusseren und inneren Wänden Gerbstoff 3, im dazwischen liegenden Gewebe Gerbstoff 5, während die Samenanlagen in den Integumenten Gerbstoff 3 führen.

### Herba Herniariae.

Herniaria glabra zeigt Gerbstoff mit Ausnahme des Fruchtknotens, in welchem derselbe deutlich im ganzen Gewebe in Spuren nachzuweisen ist, nur in den Epidermiszellen sämtlicher oberirdischer Pflanzenteile. Im Stengel ist derselbe in der Stärke 5—7, in der oberen Epidermis der Blattlamina in der Stärke 3—5, in der unteren nur in Spuren vorhanden. Die Epidermis

des Blütenstieles, sowie die äussere des Perigons zeigen Gerbstoff 1, während die innere frei davon ist. Spuren finden sich ferner in den Epidermen der Staubblätter; die Integumente der Samenanlagen sowie das Gewebe des Griffels führen dagegen Gerbstoff 3—5.

## Herba Hyperici.

Die Epidermiszellen des Stengels, Blütenstieles, der Laubblätter, Kelchblätter, des Filamentes, Griffels und der Antheren von Hypericum perforatum enthalten ebenso wie die innere und äussere Fruchtknotenwand, ferner die Strangscheiden und parenchymatischen Zellen der Gefässbündel Gerbstoff 4—8. Nur die obere Epidermis der Blumenblätter zeigt Gerbstoff 1—3, während in der unteren nur noch Spuren vorhanden sind. Die in den Blättern, Blumenblättern und Antheren vorhandenen Drüsen zeigen alle Gerbstoff 8. Im Stengel führt das Collenchym den gleichen Gerbstoffgehalt wie die Epidermis, das parenchymatische Grundgewebe, sowie die Markstrahlen enthalten Gerbstoff 1–5, das Mark nur Spuren. Im Blütenstiel ist das gleiche der Fall, nur fehlt hier das Collenchym. Das Mesophyll der Laubblätter enthält in der Pallisadenschicht Gerbstoff 1–3, im Schwammparenchym nur noch Spuren. Das letztere ist auch im gesamten Mesophyll der Kelchblätter der Fall, während das der Blumenblätter vollkommen gerbstofffrei ist. Frei von Gerbstoff ist ferner das parenchymatische Gewebe des Filamentes, während dagegen das des Griffels und Fruchtknotens Gerbstoff 1–3 führt. Die Samenanlagen enthalten in ihren Integumenten Gerbstoff 1–3, im übrigen Gewebe lassen sich nur undeutlich Spuren von Gerbstoff erkennen. Das als Vergleich untersuchte Kraut von Hypericum quadrangulare zeigt in allen Teilen den gleichen Gerbstoffgehalt und auch die gleiche Verteilung desselben wie Hypericum perforatum.

## Herba Hyssopi.

Der Stengel von Hyssopus officinalis enthält in der Epidermis, sowie dem an den Kanten vorhandenem Collenchym,

ferner den Köpfchenhaaren, Markstrahlen und Siebparenchymzellen Gerbstoff 3–5, sonst ist er frei. In der Blattlamina zeigen die beiderseitigen Epidermen Spuren, die Strangscheiden sowie die Fusszellen der Öldrüsen auf der Epidermis denselben in der Stärke 1–3, das übrige Gewebe ist frei. Der Blütenstiel weist in der Epidermis Gerbstoff 1 und im übrigen Gewebe Spuren davon auf, die Haare sind ganz frei. In der Blüte zeigen Kelch- und Blumenblätter nur in den beiderseitigen Epidermen Gerbstoff 1–3, ebenso in den Strangscheiden, während das Mesophyll nur Spuren enthält. Die Filamente führen ebenso wie der Fruchtknoten und der Griffel im ganzen Gewebe Gerbstoff 1–3, die Antheren nur in der Epidermis von der Intensität 5–7.

## Herba Lactucae virosae.

Lactuca virosa zeigt im Stengel, sowie auch im Blattstiel in der Epidermis dem Collenchymstrang, sowie in der innersten Schicht der primären Rinde Gerbstoff 1–5. Im Parenchym, sowie in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel, ferner in der Strangscheide sind Spuren deutlich nachzuweisen, während das Mark vollständig gerbstofffrei ist. Die Blattlamina sowohl der gestielten grundständigen als auch der am oberen Teil des Stengels sitzenden Blätter enthält in den Zellen der oberen Epidermis Gerbstoff 3–6, im Mesophyll und der Strangscheide 1–3, die kurzen spitzen Haare weisen nur Spuren auf, ebenso die Zellen der unteren Epidermis. Die Blättchen des Hüllkelches zeigen in der äusseren Epidermis Gerbstoff 4–6, im Mesophyll, der unteren Epidermis und den Trichomen Spuren. Der Blütenstandträger führt in den Epidermiszellen Gerbstoff 3–5, im darauffolgenden Parenchym mit nach Innen zu abnehmender Intensität 1—3, während die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel, sowie die Strangscheiden nur noch Spuren aufweisen. Von den übrigen Blütenteilen ist die Blumenkrone ganz gerbstofffrei, der Griffel und die Staubblätter enthalten Spuren in der Epidermis, nur der Fruchtknoten enthält in der äusseren Fruchtknotenwand, sowie in einzelnen Zellen seines parenchymatischen Gewebes Gerbstoff 1—3 in Tropfenform niedergeschlagen.

Das als Vergleich untersuchte Kraut von Lactuca Scariola zeigt im allgemeinen die gleiche Gerbstoffverteilung wie bei Lactuca virosa, nur ist die Stärke des Gerbstoffes in den betreffenden Geweben eine geringere. In den Blütenteilen lassen sich nur noch undeutlich Spuren davon nachweisen.

## Herba Linariae.

Die Epidermis, die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel, sowie das gesamte parenchymatische Grundgewebe des Stengels und Blütenstieles von Linaria vulgaris enthalten Spuren von Gerbstoff, während die Reaktion bei den Laubblättern in ihrem ganzen Gewebe eine zweifelhafte blieb. Deutlich Spuren zeigen dagegen wieder die Kelchblätter in ihrem ganzen Gewebe, sowie auch die sowohl am Blütenstiel als auch am Kelch vorhandenen Drüsenhaare. Die Blumenkrone enthält nur im gespornten Teil Gerbstoff und zwar hier in den beiderseitigen Epidermen von der Stärke 1—4. Die Staubblätter zeigen nur in vereinzelten Zellen des Filamentes Spuren von Gerbstoff; die Antheren sind ganz gerbstofffrei. Deutliche Gerbstoffspuren lassen sich nachweisen in der Epidermis des Griffels, sowie im ganzen Gewebe des Fruchtknotens und der Samenanlage.

## Herba Majoranae.

Die Epidermiszellen des Stengels von Origanum Majorana enthalten Gerbstoff 3—5, während das an den 4 Kanten vorhandene Collenchym, sowie das Parenchym der primären Rinde nur Spuren davon aufweist. Die innerste Schicht der primären Rinde ist ganz frei; dagegen findet sich in den parenchymatischen Elementen des Siebteiles wieder Gerbstoff von der Stärke 1—3, in denen des Holzteiles Spuren. Die an der ganzen Pflanze vorhandenen ein - mehrzelligen Flaumhaare sind gerbstofffrei. Die Laubblätter zeigen in den oberen Epidermiszellen und den Drüsen einen Gerbstoffgehalt von der Stärke 1—3, ebenso in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel, während das ganze übrige Gewebe nur noch Spuren aufweist.

Gerbstoff bis zur Stärke 3 enthalten auch die filzigen Bracteen in ihrem ganzen Gewebe. Von den Blütenteilen weisen die Blumenblätter in den beiderseitigen Epidermen Gerbstoff 1—3 auf, im Mesophyll Spuren. Filament und Pistill enthalten im ganzen Gewebe Gerbstoff 1—3, während ihn die Antheren nur in der Epidermis von der Stärke 3—5 aufweisen. Im übrigen Gewebe der Antheren, sowie in der äusseren und inneren Fruchtknotenwand, finden sich nur noch Gerbstoffspuren vor, ebenso in dem Gewebe der Samenanlagen mit Ausnahme der Integumente, welche ihn bis zur Stärke 3 enthalten.

## Herba Marubii.

Stengel und Blattstiel von Marubium Vulgare enthalten in der Epidermis Gerbstoff 3—7 und im Collenchymstrang mit nach Innen zu abnehmender Stärke Gerbstoff 1—5. Ausserdem findet sich Gerbstoff noch in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel vor und zwar im Stengel, im Blattstiel, sowie auch in den Gefässbündeln der Laubblätter, Kelchblätter und Blumenblätter in der Stärke 1—3. Die Blattlamina zeigt in ihrer oberen Epidermis Gerbstoff 3—7, im Mesophyll und in der unteren Epidermis nur Spuren. Die in den Blattwinkeln sitzenden Blüten enthalten in der äusseren und inneren Epidermis der Kelchblätter Gerbstoff 1—4, im Mesophyll Spuren; die Blumenblätter führen ihn nur noch in den Epidermen von der Intensität 1—3. Die Antheren weisen Spuren von Gerbstoff im ganzen Gewebe auf, der Griffel dagegen in der Stärke 1—3 ebenfalls im ganzen Gewebe. Der tief eingeschnittene Fruchtknoten enthält in den meisten Zellen seines parenchymatischen Gewebes Gerbstoff in Spuren. Von den an der ganzen Pflanze vorkommenden Trichomen sind die Gliederhaare ganz gerbstofffrei, während dagegen die Köpfchenhaare, sowie die Öldrüsen Gerbstoff in Spuren bis Stärke 1 aufweisen.

## Herba Origani.

Origanum vulgare enthält in der Epidermis des Stengels, Blattstieles, Blütenstieles, der oberen und unteren Epidermis der

Laubblätter, der Blumenblätter, Kelchblätter, sowie der Epidermis der Antheren Gerbstoff 1—5. Das gleiche Verhalten zeigen auch die Strangscheide und die parenchymatischen Elemente der Gefässbündel, ebenso die Öldrüsen, von denen einige auch einen grösseren Gerbstoffgehalt zeigen, während die übrigen Haarbildungen alle gerbstofffrei sind. Der Griffel und das Filament enthalten im ganzen Gewebe Gerbstoff 1—3, der Fruchtknoten 1—5. Die Samenanlagen zeigen nur noch Gerbstoffspuren, ebenso wie das gesamte parenchymatische Gewebe des Stengels, Blattstieles und Blütenstieles, sowie auch das Mesophyll der Laubblätter, Blumenblätter und Kelchblätter.

## Herba Polygalae cum radice.

Die Hauptwurzel von Polygala amara enthält Gerbstoff 1—4 in allen parenchymatischen Zellen des Zentralcylinders und der dünnen primären Rinde und zwar nimmt die Stärke des Gerbstoffes in den einzelnen Zellen nach der Peripherie der Wurzel hin zu. In den feinen Nebenwurzeln findet sich Gerbstoff nur noch in Spuren in vereinzelten parenchymatischen Zellen vor. Der Stengel zeigt in den Epidermiszellen Gerbstoff 3—5 und im darauffolgenden Parenchym nur in den äussersten Zellreihen Spuren. Haare sind frei. Die Blattlamina der wurzelständigen, etwas derberen Blätter enthält in den oberen Epidermiszellen Gerbstoff 1—3, während dieselben bei den am Stengel sitzenden Blättern Gerbstoff 4—5 enthalten. Im übrigen ist bei beiden im Mesophyll und in der unteren Epidermis Gerbstoff in Spuren vorhanden, ebenso in den parenchymatischen Zellen der Gefässbündel, während die Haare ganz frei sind. Blütenstiel, Kelchblätter und Blumenblätter weisen nur in den Epidermiszellen Spuren von Gerbstoff auf, während die Staubblätter vollständig gerbstofffrei sind. Der Fruchtknotrn enthält Gerbstoff 1—2 in der äusseren Fruchtknotenwand, im übrigen Gewebe Spuren, nur die Samenanlagen sind frei.

Das als Vergleich untersuchte Kraut von Polygala vulgaris enthält den Gerbstoff in gleicher Stärke und Verteilung wie Polygala amara.

## Herba Pulsatillae.

Stengel und Blattstiel von Anemone pulsatilla enthalten in den Epidermiszellen Gerbstoff 4—7, in der darunter liegenden Collenchymschicht, sowie in den äusseren parenchymatischen Zellreihen ist Gerbstoff in Spuren vorhanden. Alle übrigen Gewebe sind gerbstofffrei. Die Blattlamina enthält in den oberen und unteren Epidermiszellen Gerbstoff 3—4; im Mesophyll ist er in Spuren vorhanden, während die Gefässbündel und Haare ganz gerbstofffrei sind. Die Blättchen der vor der Blüte befindlichen Hülle enthalten nur in den oberen und unteren Epidermiszellen Gerbstoff 1, ebenso wie dies auch in der Epidermis des Blütenstieles der Fall ist. Der Blütenboden weist ebenso wie die Blumenblätter nur in den Epidermiszellen Spuren von Gerbstoff auf, während die Staubblätter ganz gerbstofffrei sind. Der Griffel enthält in seinem ganzen Gewebe Gerbstoff 1, der Fruchtknoten nur Spuren in den Zellen der Fruchtknotenwand, ebenso in den Samenanlagen, so dass bei dieser Pflanze im allgemeinen der Gerbstoffgehalt von der Basis nach der Spitze zu abnimmt. Die Haare der Blüte sind alle gerbstofffrei. Die ebenfalls Herba Pulsatillae liefernde Anemone pratensis zeigt im allgemeinen gleiche Verteilung des Gerbstoffes wie bei Anemone pulsatilla, nur ist eine Abweichung insofern zu verzeichnen, als die Blumenblätter in den Epidermiszellen Gerbstoff 3—4 führen, was aber nach der natürlichen Farbe derselben zu erwarten ist.

## Herba Spilanthis.

Spilanthes oleracea zeigt in der Epidermis des Stengels, Blattstieles und Blütenstandträgers, ferner in der oberen Epidermis der Laubblätter und den beiden Epidermen der Blättchen des Hüllkelches Gerbstoff 1—6; im Collenchym sind ebenso wie in den Trichomen nur Spuren vorhanden. Das Mesophyll der Laubblätter und Blättchen des Hüllkelches ist ebenso wie das ganze Gewebe der Blumenkrone vollständig gerbstofffrei ebenso

der Blütenboden. Spuren enthalten die Epidermen des Griffels und der Antheren, während der Fruchtknoten frei davon ist, ebenso auch das Gewebe der Samenanlage mit Ausnahme des Integumentes, welches Gerbstoff 1—3 führt.

## Herba Veronicae.

Es enthalten Epidermis und Collenchym des Stengels und Blattstieles von Veronica officinalis Gerbstoff 4—5, während die darauffolgende Parenchymschicht nur noch Gerbstoff 1—2 aufweist und zwar nimmt die Anzahl der gerbstoffführenden Zellen, sowie deren Gerbstoffgehalt nach dem Innern zu ab; das Mark ist gerbstofffrei. Im Blattstiel führen ferner sowohl die Strangscheide als auch die parenchymatischen Zellen der Gefässbündel Gerbstoff 1, dagegen finden sich im Gefässbündelkreis des Stengels nur noch Spuren in dessen parenchymatischen Elementen vor. Die Blattlamina zeigt in der oberen Epidermis und dem gesamten Mesophyll Gerbstoff 3—5, in der unteren Gerbstoff 1. Der Blütenstiel weist gleiche Gerbstoffverteilung auf wie der Stengel, nur sind gerbstofffreie Zellen im Parenchym keine mehr vorhanden. Die Kelchblätter führen in der inneren und äusseren Epidermis Spuren, im Mesophyll solchen von der Stärke 1—2, während die Blumenblätter im ganzen Gewebe nur noch Spuren aufweisen, ebenso die Filamente. Die Antheren enthalten in der Epidermis, der Griffel im ganzen Gewebe Gerbstoff 1, der Fruchtknoten in der äusseren Fruchtknotenwand Gerbstoff 3, in der inneren und dem dazwischenliegenden Gewebe Gerbstoff 1—2, in den Samenanlagen Spuren. Das Kraut zeigt zweierlei Trichome, nämlich mehrzellige Gliederhaare mit Spuren von Gerbstoff, ferner Köpfchenhaare, welche in der Fusszelle Spuren, im Köpfchen dagegen den gleichen Gerbstoffgehalt zeigen wie die umliegenden Epidermiszellen.

Das als Vergleich untersuchte Kraut von Veronica chamaedrys ergab folgende Resultate:

Die Epidermiszellen des Stengels enthalten Gerbstoff 3, in dem darauffolgenden Parenchym findet sich Gerbstoff in Spuren

nur in den äussersten Zellreihen, sonst ist das ganze Gewebe gerbstofffrei. Die Blattlamina zeigt in der oberen Epidermis und im Mesophyll Gerbstoff 1—3, in der unteren Epidermis dagegen finden sich nur Gerbstoffspuren vor, im Schwammparenchym ist in den an die Pallisadenschicht grenzenden Zellen Gerbstoff 4—6 vorhanden. Der Blütenstiel enthält in den Epidermiszellen Gerbstoff 1—3, im Parenchym Spuren. Die Haare des Stengels, Blütenstieles und der Blattlamina weisen ebenfalls nur Spuren von Gerbstoff auf, ebenso die einzelnen Blütenteile in den Epidermiszellen, nur die Antheren sind ganz frei.

# Lebenslauf.

Ich, Philipp Fischer, wurde geboren am 23. Januar 1877 in Schweinfurt als Sohn des Kaufmanns Konrad Fischer und seiner Ehefrau Frieda, geb. Voit. Meine Konfession ist die evangelische. Nachdem ich in Schweinfurt die Volksschule, Lateinschule und das humanistische Gymnasium besucht hatte, widmete ich mich der pharmazeutischen Laufbahn. Im Wintersemester 1899/1900 wurde ich an der kgl. Universität Würzburg immatrikuliert, woselbst ich auch bis ans Ende meiner Studienzeit verblieb.

Nach bestandenem Approbationsexamen im Anfang des Sommersemesters 1901 setzte ich im Wintersemester 1901/1902 das Studium der Botanik fort und war bis Ende des Sommersemesters 1903 im botanischen Institut tätig, woselbst ich auch unter Herrn Professor Dr. Kraus meine Dissertation ausführte. Während meiner Studien besuchte ich Vorlesungen bezw. Laboratorien der Herren Professoren: Dr. Kraus, Dr. Hantszch, Dr. Röntgen, Dr. Medicus, Dr. Wien, Dr. Wislicenus und Dr. Beckenkamp.

Auch an dieser Stelle will ich nicht versäumen, allen meinen verehrten Lehrern für das mir stets bewiesene Wohlwollen meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.